

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06327937 A**

(43) Date of publication of application: **29.11.94**

(51) Int. Cl.

B01D 53/36
B01J 35/02
C23C 16/32
F01N 3/20

(21) Application number: **05121027**

(22) Date of filing: **24.05.93**

(71) Applicant: **SHIMADZU CORP MAZDA
MOTOR CORP**

(72) Inventor: **KURODA SHINICHI
INOUE KOJI
FUKUI ISAO
MURAKAMI HIROSHI
TANAKA TETSUHIRO**

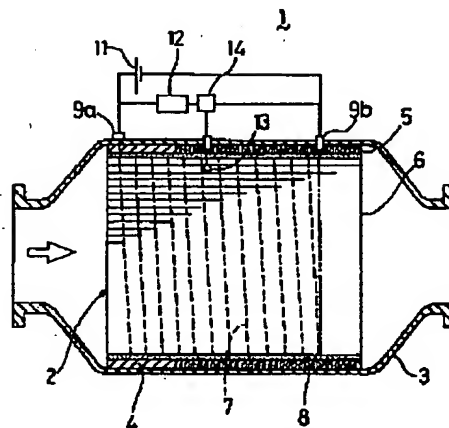
**(54) EXOTHERMIC CATALYTIC CONVERTER FOR
AUTOMOBILE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an exothermic catalytic converter for automobiles enhanced in reliability and durability and capable of being easily produced by providing a heating coil for applying an induced current to a monolithic catalyst carrier around the carrier of an electric resistor carrying a catalyst and raising the catalyst temp. by induction heating.

CONSTITUTION: A heating coil 7 for applying an induced current to a monolithic catalyst carrier 6 is provided around the carrier 6 of an electric resistor carrying a catalyst through an electrical insulating material 8. Consequently, an exothermic catalytic converter for automobiles enhanced in reliability and durability and capable of being easily produced is obtained.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-327937

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/36	Z A B	B		
B 0 1 J 35/02		G 8017-4G		
C 2 3 C 16/32				
F 0 1 N 3/20	Z A B	K		

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-121027

(22) 出願日 平成5年(1993)5月24日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 黒田 晋一

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1 株式

会社島津製作所三条工場内

(72) 発明者 井上 光二

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1 株式

会社島津製作所三条工場内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

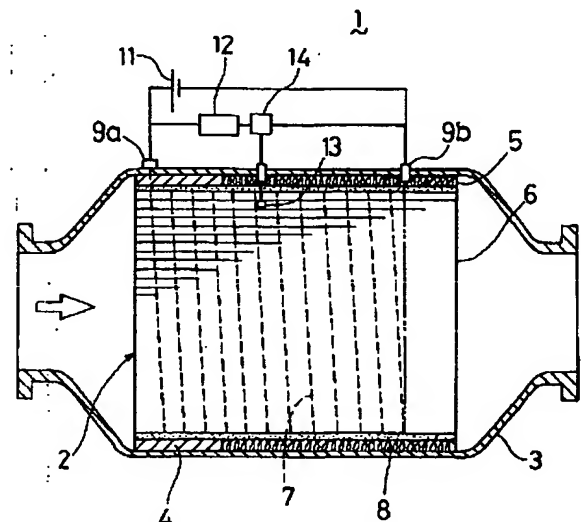
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用発熱式触媒コンバータ

(57) 【要約】

【目的】 信頼性ないしは耐久性が高く製作が容易な発熱式の触媒コンバータを提供する

【構成】 触媒が担持された電気抵抗体によるモノリス触媒担体6の外周に、該触媒担体6に誘導電流を流すための加熱コイル7を設け、誘導加熱によって触媒の温度上昇を図る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 触媒が担持された電気抵抗体によるモノリス触媒担体の外周に、該触媒担体に誘導電流を流すための加熱コイルが電気絶縁材を介して設けられてなる誘導加熱型モノリス触媒を備えていることを特徴とする自動車用発熱式触媒コンバータ。

【請求項2】 請求項1に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記電気絶縁材が上記触媒担体の外周面に形成された、該触媒担体よりも熱伝導性が低い断熱材層であるもの。

【請求項3】 請求項1に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記触媒担体がメタル担体によって形成され、上記電気絶縁材が当該メタル担体の外周面にコーティングされたアルミナ層によって形成されているもの。

【請求項4】 請求項1、請求項2又は請求項3に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記加熱コイルが上記触媒担体の外周に該加熱コイルを覆う溶射皮膜によって固定されているもの。

【請求項5】 電気絶縁性のセラミックス製モノリス触媒担体に通電部が設けられ、該通電部に近接して上記触媒担体に触媒が担持され、該通電部に誘導電流を流すための加熱コイルが当該触媒担体の外周に設けられてなる誘導加熱型モノリス触媒を備えていることを特徴とする自動車用発熱式触媒コンバータ。

【請求項6】 請求項5に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記通電部が上記触媒担体の表面に所定の電気抵抗値を有するよう膜状に形成された通電層であり、該通電層の上に上記触媒よりなる触媒層が形成されているもの。

【請求項7】 請求項5又は請求項6に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記通電部が上記触媒担体の一部に形成されているもの。

【請求項8】 請求項7に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記通電部が上記触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられているもの。

【請求項9】 請求項1乃至請求項6及び請求項8のいずれか一に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記加熱コイルが上記触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられているもの。

【請求項10】 請求項1乃至請求項9のいずれか一に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記誘導加熱型モノリス触媒に近接させてその排気ガス流れ方向の下流側に、非誘導加熱型のモノリス触媒が配置されているもの。

【請求項11】 請求項1乃至請求項10のいずれか一に記載の自動車用発熱式触媒コンバータにおいて、上記誘導加熱型モノリス触媒の温度を検出する温度検出端子と、該温度検出端子によって検出される触媒温度に基づ

2

いて上記加熱コイルの通電を制御する通電制御手段とを備えているもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、エンジンの排気系に装備される自動車用発熱式触媒コンバータに関するものであり、特にエンジン始動時の温度が低い時の排気ガスに対策したものである。

【0002】

10 【従来の技術】 自動車用エンジンの触媒コンバータが実質的な触媒機能を発揮するには、当該触媒がその活性温度以上に昇温している必要がある。これに対して、排気ガス温度が低いエンジンの冷間始動時においても触媒機能が速やかに発揮するよう、上記触媒を電気ヒータ等によって直接若しくは間接的に加熱する手段についての種々の提案がなされている。

【0003】 第一に、実開昭49-36324号公報には、触媒の上流側端面に近接させて電気ヒータを配置してなる触媒コンバータが開示されている。この場合は、

20 エンジン始動スイッチのオンと同時に上記電気ヒータへの通電がなされる。

【0004】 第二に、実開昭49-124412号公報には、モノリス触媒担体自体を炭化珪素によって形成してこれを発熱体とし、該触媒担体に直接通電することによって触媒を昇温させるようにした触媒コンバータが開示されている。また、このものでは、触媒の下流に温度センサが配置されていて、排気ガス温度が所定値以下のときに上記触媒担体への通電を行なうように構成されている。

30 【0005】 第三に、実開昭63-67609号公報には、セラミックス製の主モノリス触媒の上流側に、メタル担体にアルミナをコーティングしてなる通電可能なメタルモノリス触媒を配設した触媒コンバータが開示されている。このものでは、メタルモノリス触媒の中心軸線上に通電のための一方の電極を配設することによって、排気ガス流量の最も多い触媒中心部を積極的に加熱することができるようになされている。

【0006】 第四に、特開平3-295184号公報には、触媒担体を金属粉末の焼結による金属ハニカム担体によって形成し、該担体を通電によって発熱させることによって触媒の昇温を図るようにした触媒コンバータが開示されている。また、このものでは、上記ハニカム担体にスリットを種々の方向、位置、長さで設けること、セルの隔壁の厚さを変えること、セル密度を変化させること等によって、当該ハニカム担体の電気抵抗を調整するようになされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述の電気ヒータを触媒の上流側に配置するものでは、当該ヒータ素線が触媒から離れることになるため、通電による昇温エ

エネルギーはまず排気ガスの昇温に用いられ、触媒は排気ガスからの熱伝達によって間接的に昇温されることになる。その場合、ヒータによる加熱によって高温になった排気ガスは低温の排気ガスとの混合によって温度が下がるため、触媒自体の昇温効率が悪く、そのため、触媒を所期の温度に上昇させるには膨大な電力が必要になり、自動車用としては採用が難しい。

【0008】また、モノリス触媒担体自体に直接通電してこれを発熱させるタイプでは、その担体が炭化珪素よりなるものであっても、あるいはメタルや粉末冶金法による金属担体であっても、基本的には担体そのものが通電回路の一部を構成するため、上述のスリット等によって担体自体の抵抗を調整する必要がある。このことは製造コストアップの要因になる。しかも、フォイルタイプのメタル担体では、メタル同士の接合が実際の運転サイクル中に剥離する場合があることから、それによって予め調整されていた抵抗値が変化し、また、焼結等による担体であっても、クラックの発生等によって当該抵抗値が変化することから、信頼性を高めるのが難しい。

【0009】すなわち、上述の如き通電タイプの触媒の場合は、上記抵抗値の変化等によって局所的な発熱を招く一方、そのことによって他の部位の電流値が変化する。このため、触媒担体各部に温度差を生じ、各部の膨張量の違いから触媒層の剥落を招き易くなる。さらに、触媒担体に電極部を形成することも難しいという問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段及びその作用】本発明は、このような課題に対して、モノリス触媒担体自体を誘導加熱によって昇温させるようにした誘導加熱型触媒コンバータを提供し、その解決を図るものである。

【0011】すなわち、上記課題を解決する第1の手段（請求項1に記載の発明）は、触媒が担持された電気抵抗体によるモノリス触媒担体の外周に、該触媒担体に誘導電流を流すための加熱コイルが電気絶縁材を介して設けられてなる誘導加熱型モノリス触媒を備えていることを特徴とする自動車用発熱式触媒コンバータである。

【0012】上記触媒としては、 γ -アルミナに貴金属を担持させてなるような三元触媒、ゼオライト等の結晶質の金属含有シリケートに遷移金属を担持させてなるような NO_x の浄化に適した NO_x 浄化用触媒を採用することができ、あるいは酸化触媒や還元触媒であってもよい。

【0013】上記モノリス触媒担体を電気抵抗体によって形成するのは、それ自体に誘導電流を生起させてこれを発熱させるためであり、従って、このモノリス触媒担体としては、メタル担体やセラミックス製の担体のいずれであってもよい。

【0014】上記電気絶縁材は、上記モノリス触媒担体と加熱コイルとの電氣的に絶縁するためのものである。

当該電気絶縁材としては種々の絶縁材料を採用することができるが、触媒担体が高熱になることから、耐火性金属酸化物が好適である。例えば、アルミナ (Al_2O_3)、チタニア (TiO_2)、シリカ (SiO_2)、ジルコニア (ZrO_2) 等を単独で若しくは2種以上を組合わせて用いることができる。

【0015】従って、本手段においては、上記加熱コイルへの通電によって作られる磁束によって上記モノリス触媒担体に電流が誘起され、該触媒担体が発熱する。これにより、上記モノリス触媒担体に担持されている触媒が加熱されて活性を呈するようになる。

【0016】よって、上記モノリス触媒担体自体を通電回路の一部として形成する必要はなく、このため、スリット等による抵抗調整は不要になる。つまり、モノリス触媒担体に電流を外部から直接通ずる方式では、スリット等によって部分的に抵抗値を調整した場合、それによって他の部位の電流値が変化するようになるから、抵抗調整が難しいが、本手段の場合は、磁束による誘導電流によって触媒担体を発熱させるから、そのような不具合がない。

【0017】そうして、当該モノリス触媒担体がフォイルタイプのメタル担体である場合のメタル同士の接合部の剥離や、セラミックス製担体あるいは金属粉末の焼結担体である場合におけるクラックの発生による局所的な抵抗値の変化は問題にならない。すなわち、クラック等が発生して当該部位の抵抗値が変化しても、他の部位の磁束、ひいては電流値が変化するわけではなく、従って、触媒担体各部に大きな温度差を生ずることはない。

【0018】また、上記モノリス触媒担体では排気ガス流量が多い中心部の磁束密度が周辺部よりも高くできるため、触媒の浄化効率を高める上で有利になる。さらに、モノリス触媒担体に電流を外部から直接通ずる方式の場合のように、触媒担体自体に電極部を形成する必要がなくなる。

【0019】上記課題を解決する第2の手段（請求項2に記載の発明）は、上記第1の手段において、上記電気絶縁材が上記触媒担体の外周面に形成された、該触媒担体よりも熱伝導性が低い断熱材層で形成されている点に特徴がある。

【0020】上記断熱材層は、電気絶縁性を有し且つ熱伝導性が低い種々の材料によって形成することができるが、先に説明した耐火性金属酸化物が好適である。その形成にあたっては、例えば、かかる酸化物をバインダと共に塗布して焼成する方法、溶射によって固着する方法などを採用することができる。

【0021】本手段の場合、上記加熱コイルを触媒担体に近接させて簡便に且つ効率良く設けることができる。しかも、上記断熱材層が触媒担体からの放熱を防止するため触媒の加熱効率が高くなる。

【0022】上記課題を解決する第3の手段（請求項3

に記載の発明)は、上記第1の手段において、その触媒担体がメタル担体によって形成され、その電気絶縁材が当該メタル担体の外周面にコーティングされたアルミナ層によって形成されている点に特徴がある。

【0023】本手段の場合、メタル担体の外周面にアルミナ層が形成されているため、上記加熱コイルの装着に関して上記第2の手段と同様の作用が得られるとともに、上記アルミナ層がメタル担体からの放熱を防止する断熱層として働くため触媒の加熱効率が高くなり、しかも耐振性の点でも問題を生じない。

【0024】上記課題を解決する第4の手段(請求項4に記載の発明)は、上記第1乃至第3の各手段において、その加熱コイルが上記触媒担体の外周に該加熱コイルを覆う溶射皮膜によって固定されている点に特徴がある本手段の場合、触媒コンバータが自動車の運転に伴って振動を受けても、加熱コイルは溶射皮膜によって振動や外力から保護されるため、該加熱コイルがずれ動いたり断線したりすることがない。

【0025】上記課題を解決する第5の手段(請求項5に記載の発明)は、電気絶縁性のセラミックス製モノリス触媒担体に通電部が設けられ、該通電部に近接して上記触媒担体に触媒が担持され、該通電部に誘導電流を流すための加熱コイルが当該触媒担体の外周に設けられてなる誘導加熱型モノリス触媒を備えていることを特徴とする自動車用発熱式触媒コンバータである。

【0026】上記電気絶縁性のセラミックス製モノリス触媒担体としては、種々のものを適用することができ、例えばコージュライト製のものが好適である。また、上記通電部は、種々の電気抵抗材料によって形成することができ、CVD法によって通電部を形成する場合には、セラミックスあるいは金属間化合物を採用することができ、セラミックスとしては、炭化タングステン、炭化モリブデン及び炭化ケイ素のうちから選ばれた少なくとも1種の炭化物が好適であり、金属間化合物としては、ケイ化タングステン、ケイ化モリブデン、ケイ化タンタル及びケイ化チタニウムのうちから選ばれた少なくとも1種のケイ化物が好適である。

【0027】上記通電部を形成するCVD法としては、熱CVD法(常圧CVD法、減圧CVD法)、プラズマCVD法、光CVD法、ECRプラズマCVD法等のいずれのCVD法であってもよいが、熱CVD法は次のような特徴を有しているので、特に好ましい。

【0028】すなわち、①金属又は非金属等の多種類の基材に対して通電部を形成することができる。②予め定められた多成分合金よりなる通電部を作ることができる。③TiC、SiC、BN等の超硬耐摩耗性、耐蝕性に優れた通電部を作ることができる。④通電部の形成時間が数 $\mu\text{m}/\text{min}$ ~数百 $\mu\text{m}/\text{min}$ であって極めて早い。⑤反応性ガスの回り込みがよいので、比較的低い圧力下で行なう場合には、細く深い穴の内部にも通電部

を形成することができる。⑥高温で比較的高純度の高い通電部を作ることができるため、内部歪みやピンホールが少ない通電部を得ることができ、密着性、展延性に優れた通電部が得られる。⑦高電圧を用いる必要がない。⑧装置が簡単で高真空が不要であるから生産性が高い。⑨公害対策がやり易い。

【0029】また、熱CVD法の中でも減圧CVD法は、反応室を0.1~10 Torrに減圧して行なうものであって、常圧CVD法に比べて次のような特徴を有している。すなわち、①反応性ガス及びキャリアガスの平均自由行程及び拡散係数が大きくなるため、膜厚及び比抵抗値分布が大きくなり向上すると共に反応性ガスの消費量が減少する。②反応室が拡散炉形となり、温度制御がやり易く且つ装置が簡素化されているため、信頼性及び処理能力が大幅に向上する。③通電部表面への異物の付着が少ない。

【0030】熱CVD法としては、フッ化物による生成法(WF₆、MoF₆)、塩化物による生成法(WCl₆、MoCl₆)、炭化物による生成法(W(CO)₆、Mo(CO)₆)等が挙げられる。また、ケイ化物を生成する場合にはSiH₄、炭化物を生成する場合にはC₆H₆をそれぞれ原料ガスに加えればよい。この熱CVD法により得られる通電部の薄膜状態は、反応温度(加工品の温度)及び生成原料ガスの濃度や流量等により異なり、これらの生成条件を適宜選択することにより、耐熱性が高く表面積の大きな通電部を形成することができる。

【0031】本手段の場合、上記触媒担体自体には電流が誘起されず、その上に設けられた通電部に電流が誘起されて該通電部が発熱することによって、これに近接して設けられている触媒が加熱される。従って、触媒担体全体を昇温させる必要がないから、触媒温度を上昇させるための熱効率が高く、大きなバッテリーを自動車に搭載する必要はない。また、触媒担体自体を通電回路の一部として構成する必要がないから、先に説明した第1の手段の場合と同様の作用効果が得られる。

【0032】上記課題を解決する第6の手段(請求項6に記載の発明)は、上記第5の手段において、その通電部が上記触媒担体の表面に所定の電気抵抗値を有するよう膜状に形成された通電層であり、該通電層の上に上記触媒よりなる触媒層が形成されている点に特徴がある。

【0033】本手段の場合、触媒担体の表面上において通電層と触媒層とが積層されているから、通電層から触媒層に熱が効率良く伝わり、当該触媒の早期昇温が図れることになる。

【0034】上記課題を解決する第7の手段(請求項7に記載の発明)は、上記第5及び第6の各手段において、その通電部が上記触媒担体の一部に形成されている点に特徴がある。

【0035】すなわち、エンジン始動時において、未浄

化の排気ガスが多量に排出されることを防止するという観点からは、必ずしも触媒全体を同時に当該触媒の活性温度まで昇温させる必要はなく、上記触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみ、あるいは排気ガスが多量に流れる触媒担体の中心部のみが早期に昇温すれば足りることがある。本手段は、このような観点から触媒担体の一部のみに通電部を設けたものであり、よって、消費電力を少なくして必要なバッテリー容量を小さくする上で有利になる。

【0036】上記課題を解決する第8の手段（請求項8に記載の発明）は、上記第7の手段において、その通電部が上記触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられている点に特徴がある。

【0037】本手段の場合は、上記第7の手段の作用効果が得られるが、排気ガスの浄化という観点からみた場合、触媒コンバータの上流部位で早期に昇温した触媒によって排気ガスが浄化され、その際の触媒反応発熱で排気ガスが加熱され、該排気ガスを介して上記触媒コンバータの下流部位の触媒の昇温も図れ、当該下流部位でも排気ガスの浄化が進行するようになる。

【0038】上記課題を解決する第9の手段（請求項9に記載の発明）は、上記第1乃至第6の各手段及び第8の手段において、その加熱コイルが上記触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられている点に特徴があるすなわち、本手段の意図する点は、上記第8の手段と同様であるが、それを加熱コイルの配設の仕方という面から解決している。

【0039】上記課題を解決する第10の手段（請求項10に記載の発明）は、上記第1乃至第9の各手段において、その誘導加熱型モノリス触媒に近接させてその排気ガス流れ方向の下流側に、非誘導加熱型のモノリス触媒が配置されている点に特徴がある。

【0040】本手段の場合、触媒コンバータの全体でみた場合、その上流部位に配置された誘導加熱型モノリス触媒が早期に昇温することになるから、上記第8の手段と同様の作用効果が得られる。

【0041】上記課題を解決する第11の手段（請求項11に記載の発明）は、上記第1乃至第10の各手段において、その誘導加熱型モノリス触媒の温度を検出する温度検出端子と、該温度検出端子によって検出される触媒温度に基づいて上記加熱コイルの通電を制御する通電制御手段とを備えている点に特徴がある。

【0042】本手段の場合、触媒温度が低い必要時のみ加熱コイルに通電することができるため、電力の浪費が少なくなってバッテリーの小型化が図れるとともに、触媒の過熱による劣化を防止することができる。

【0043】

【発明の効果】従って、上記第1の手段（請求項1記載の発明）によれば、電気抵抗体によるモノリス触媒担体の外周に、該触媒担体に誘導電流を流すための加熱コ

ルが電気絶縁材を介して設けられているから、上記モノリス触媒担体を通電回路の一部として構成したり、該触媒担体に電極部を形成する必要がなくなって、触媒コンバータの製作が容易になるとともに、触媒担体に機械的な損傷（メタル同士の剥がれ、クラックの発生）を招いても、触媒担体各部に大きな温度差を生ずることはなく、信頼性ないしは耐久性の向上に有利であり、しかも、排気ガス流量が多い触媒担体の中心部を周辺部よりも高温にすることが容易であるから、排気ガスの浄化効率を高める上で有利になる。

【0044】第2の手段（請求項2に記載の発明）によれば、電気絶縁材が断熱材層として設けられているから、加熱コイルの配設及び触媒の昇温の点で有利になる。

【0045】第3の手段（請求項3に記載の発明）によれば、触媒担体がメタル担体によって形成され、電気絶縁材が当該メタル担体の外周面にコーティングされたアルミナ層によって形成されているから、アルミナ層によって第2の手段と同様の効果が得られる。

【0046】第4の手段（請求項4に記載の発明）によれば、加熱コイルが触媒担体の外周に該加熱コイルを覆う溶射皮膜によって固定されているから、耐振性ないしは耐久性の向上に有利になる。

【0047】第5の手段（請求項5に記載の発明）によれば、電気絶縁性のセラミックス製モノリス触媒担体に通電部が設けられ、該通電部に近接して触媒が設けられ、該通電部に誘導電流を流すための加熱コイルが当該触媒担体の外周に設けられているから、上記第1の手段と同様の効果が得られるとともに、触媒担体全体を昇温させる必要がないから、バッテリーの大型化を招くことなく触媒温度を効率良く上昇させることができる。

【0048】第6の手段（請求項6に記載の発明）によれば、通電部が触媒担体の表面に所定の電気抵抗値を有するよう膜状に形成された通電層であり、該通電層の上に触媒層が形成されているから、触媒の早期昇温に有利になる。

【0049】第7の手段（請求項7に記載の発明）によれば、通電部を触媒担体の一部に形成するようにしたから、消費電力を少なくして必要なバッテリー容量を小さくしながら、触媒温度を上昇させて所期の浄化効率を得ることができる。

【0050】第8の手段（請求項8に記載の発明）によれば、通電部が触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられているから、上記第7の手段と同様の効果が得られるとともに、触媒コンバータの上流部位での発熱を利用して下流部位の温度上昇を図ることができ排気ガスの浄化効率を高める上で有利になる。

【0051】第9の手段（請求項9に記載の発明）によれば、加熱コイルが触媒担体における排気ガス流れ方向の上流部位のみに設けられているから、上記第8の手段

と同様の効果が得られる。

【0052】第10の手段（請求項10に記載の発明）によれば、誘導加熱型モノリス触媒に近接させてその排気ガス流れ方向の下流側に、非誘導加熱型のモノリス触媒が配置されているから、上記第8の手段と同様の効果が得られる。

【0053】第11の手段（請求項11に記載の発明）によれば、誘導加熱型モノリス触媒の温度を検出する温度検出端子と、該温度検出端子によって検出される触媒温度に基づいて上記加熱コイルの通電を制御する通電制御手段とを備えているから、電力の浪費を防止してバッテリーの小型化を図る上で有利になるとともに、触媒の過熱による劣化を防止することができる。

【0054】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0055】＜実施例1＞図1に示す自動車用の発熱式触媒コンバータ1において、2は誘導加熱型のハニカム状モノリス触媒であり、コンバータケース3にシール4及びクッション5を介して支持されている。シール4は、排気ガスが上記モノリス触媒2の外側を通して吹き抜けることを防止するためのものであって、コンバータケース3における排気ガス流れ方向の上流部位に設けられている。クッション5は、上記モノリス触媒2をコンバータケース3に弾性的に支持して、その振動による損傷を防止するためのものであってワイヤネットによって形成されており、上記シール4よりも下流側に設けられている。なお、図1において、白抜き矢符は排気ガスの流れ方向を示す（他の図においても同様である）。

【0056】上記モノリス触媒2は、触媒が担持された電気抵抗体によるモノリス触媒担体6の外周に、該触媒担体に誘導電流を流すための加熱コイル7が電気絶縁及び断熱のための層8を介して設けられてなる誘導加熱型触媒である。上記モノリス触媒担体6は、図2に示すように、金属製平板6aと金属製波板6bとを2枚重ねにして互いの接触部を接合し、これを渦巻き状に巻上げてなるフォイルタイプのメタル担体であり、これに触媒が担持されている。

【0057】上記電気絶縁・断熱層8は、上記モノリス触媒担体6の外周面に全周にわたって設けられていて、図3に示すように、アルミナのコーティングによって形成されてなる下層8aと、該下層8aの上に加熱コイル7を固定するように形成されたアルミナの溶射による上層（溶射皮膜）8bとによって構成されている。この場合、下層8aを形成した後にその上から加熱コイル7を巻き付け、その上にアルミナを溶射して上層8bを形成することになる。加熱コイル7は上記触媒担体6の略全長にわたって設けられている。

【0058】上記コンバータケース3は、その上流端側と下流端側とがコーン状に形成されており、これにより

排気ガスをモノリス触媒2に全面に広がるように流入させることができるようになっている。

【0059】また、上記加熱コイル7への通電のために、上記コンバータケース3に一对の電極9a、9bが固定されていて、両電極9a、9bにバッテリー11及び高周波発生手段12が接続されている。また、上記通電の制御のために、上記モノリス触媒2を通過する排気ガス温度（若しくは触媒温度）を検出するための温度検出端子13と、該温度検出端子13によって検出される温度に基づいてエンジン始動時に排気ガス温度（触媒温度）が所定値（例えば300℃）以上になるまで、当該通電を行なう通電制御手段14とが設けられている。

【0060】従って、上記触媒コンバータ1においては、エンジンの始動と同時に加熱コイル7に通電されて交番磁界が形成され、該交番磁界内に存する電気抵抗体としての触媒担体6に電磁誘導作用によって電圧が誘起されて誘導電流が流れる。そして、この誘導電流によってジュール熱が発生し触媒は触媒担体6を介して加熱され早期に活性温度になり、排気ガス中のHC、CO等を分解する。そうして、触媒コンバータ1内の排気ガス温度が300℃を越えると、上記温度検出端子13からの信号により通電制御手段14が上記通電を断つことになる。

【0061】＜実施例2＞本例は電気絶縁体によって触媒担体が形成された例であって、図4乃至図6にその要部のみが示されている。なお、実施例1のものと実質的に同じ要素には同じ符号を該当図に付し重複説明は避ける。この点は後述する他の実施例についても同様である。

【0062】図4に示すように、本例のモノリス触媒15の触媒担体16はコーゼライト製のハニカム担体である。そして、図5及び図6に示すように、上記触媒担体16の各貫通孔（細孔）17の内周面には通電層18が形成され、該通電層18の上に触媒層19が形成されている。さらに、触媒担体16の外周面には加熱コイル7が巻き付けられ、該加熱コイル7は断熱層20によって保護されている。

【0063】上記通電層18はフッ化物による熱CVD法によって生成されたケイ化モリブデンによって形成されている。原料ガスは $\text{MoF}_6 + \text{SiH}_4$ とした。また、上記触媒層19はウォッシュコートによって形成されている。上記断熱層20はアルミナ層であって実施例1でいう上層8bに相当し、加熱コイル7及び断熱層20の設け方は実施例1のそれと同じである。

【0064】従って、本例の場合、触媒担体16自体には誘導電流が発生せず、その上に設けられた通電層18に電流が誘起されて該通電層18が発熱することによって、その上の触媒層19の温度が上昇することになる。よって、触媒担体全体を昇温させる必要がないから、触媒温度を上昇させるための熱効率が高く、大きなバッテ

りを自動車に搭載する必要はない。

【0065】＜実施例3＞本例は実施例2の変形例であって図7及び図8に示されており、触媒担体16の外周面に通電層18が形成され、該通電層18の上に触媒層19が形成されている。さらに、外周触媒層19の上から加熱コイル7が巻き付けられ、該加熱コイル7は断熱層20によって保護されている。

【0066】従って、本例の場合、触媒担体16は、外周通電層18の発熱によって外周側からも加熱されることになる。この場合、触媒担体16の外周の触媒層19は実施例1という電気絶縁・断熱層8の下層8aとして機能する。

【0067】＜実施例4＞本例は加熱コイルの配設の仕方に特徴があるものであって、図9にその要部のみが示されている。すなわち、当該加熱コイル31はモノリス触媒21の上流部位のみ（全長の約1/3程度の範囲）に設けられ、それに対応して電気絶縁・断熱層8も当該上流部位にのみ設けられている。

【0068】従って、本例の場合は、モノリス触媒21の上流部位のみが誘導加熱されることになる。そして、この誘導加熱によって早期に昇温した上流側の触媒によって排気ガスが浄化される。その際の触媒反応熱で排気ガスが加熱されるため、該排気ガスを介してモノリス触媒21の下流部位の昇温も図れ、この下流部位でも排気ガスの浄化が進行するようになる。よって、消費電力を少なくなるから、その分バッテリー容量を小さくすることができる。

【0069】なお、実施例2のモノリス触媒15においても、本例のような加熱コイルの配設態様を採用することができる。

【0070】＜実施例5＞本例も加熱コイルの配設の仕方に特徴があるものであって、図10にその要部のみが示されている。すなわち、本例の場合は、モノリス触媒22の上流側と下流側とにそれぞれ加熱コイル32、33が分けて設けられている。上流側加熱コイル32は密に巻かれ、下流側加熱コイル33は粗に巻かれている。

【0071】本例の場合は、モノリス触媒22の下流端付近でも下流側加熱コイル33によって誘導加熱されるから、エンジン始動時においてモノリス触媒22の全体を排気ガスの浄化に利用する上で有利になる。

【0072】なお、実施例2のモノリス触媒15においても、本例のような加熱コイルの配設態様を採用することができる。

【0073】＜実施例6＞本例は加熱コイルの巻き方に特徴があるものであって、図11にその要部が示されている。すなわち、本例のモノリス触媒23においては、予め渦巻状になった加熱コイル34がモノリス触媒担体6に固定されており、加熱コイル34は触媒担体6に巻き付けていく必要がないため、その触媒担体6への装着が容易になる。なお、実施例2のモノリス触媒15において

も、本例のような加熱コイルの配設態様を採用することができる。

【0074】＜実施例7＞本例は実施例2とは通電層の設け方が異なる例であって、図12にその要部が示されている。すなわち、本例の場合、通電層36がモノリス触媒24の上流部位のみ（同図の2点鎖線による斜線領域）に設けられている点に特徴があり、これに対応して加熱コイル35も当該上流部位のみに設けられている。従って、本例においては、消費電力を少なくしてバッテリーの大型化を避ける上でより有利になる。

【0075】＜実施例8＞本例も通電層の設け方に特徴があるものであって、図13にその要部が示されている。すなわち、本例のモノリス触媒25では、通電層37が上流側部位ではモノリス触媒担体16の断面の全域にわたって設けられ下流側へいくに従ってモノリス触媒担体6の中心軸線上に収束するようその配設領域が狭くなっている（同図の2点鎖線による斜線領域）。

【0076】従って、本例の場合は、モノリス触媒25の上流部位ではその断面全域の触媒が誘導加熱される一方、下流部位でも排気ガス流量の多い中心部は誘導加熱されることになり、排気ガスの浄化効率を高める上で有利になる。

【0077】＜実施例9＞本例は図14に示し、誘導加熱型モノリス触媒26と非誘導加熱型モノリス触媒27とを排気ガス流れ方向の上流側と下流側とに接触状態で並設してなる触媒コンバータに関する。すなわち、上流側の誘導加熱型モノリス触媒26は実施例2のモノリス触媒と同じもの（但し、寸法は短い）であり、下流側の非誘導加熱型モノリス触媒27はハニカム状のモノリス触媒担体に触媒層が設けられてなり通電層及び加熱コイルを備えていないものである。

【0078】従って、本例の場合は、実施例7と同様の作用効果が得られるが、1つのモノリス触媒に誘導加熱部と非誘導加熱部とを形成するのではなく、誘導加熱型モノリス触媒26と非誘導加熱型モノリス触媒27とを別個に製作してコンバータケース3に組み込めばよいから、製作が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の触媒コンバータの縦断面図

【図2】同例の触媒コンバータの横断面図

【図3】同例のモノリス触媒外周部位の縦断面図

【図4】実施例2の触媒コンバータの横断面図

【図5】同例のモノリス触媒外周部位の拡大された横断面図

【図6】同例のモノリス触媒外周部位の拡大された縦断面図

【図7】実施例3のモノリス触媒外周部位の拡大された横断面図

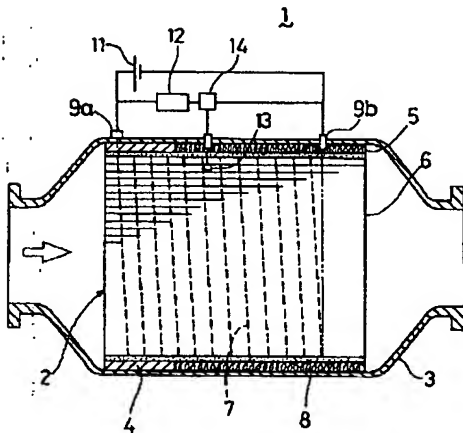
【図8】同例のモノリス触媒外周部位の拡大された縦断面図

- 【図9】実施例4の触媒コンバータの縦断面図
 【図10】実施例5の触媒コンバータの縦断面図
 【図11】実施例6の触媒コンバータの縦断面図
 【図12】実施例7の触媒コンバータの縦断面図
 【図13】実施例8の触媒コンバータの縦断面図
 【図14】実施例9の触媒コンバータの縦断面図
 【符号の説明】

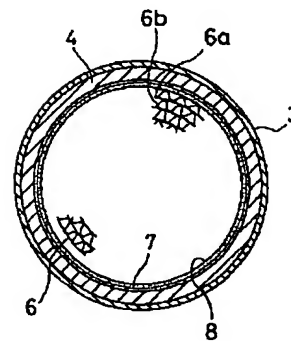
- 1 触媒コンバータ
 2, 15, 21~26 誘導加熱型モノリス触媒
 3 コンバータケース
 6, 16 モノリス触媒担体
 7, 31~35 加熱コイル

- 8 電気絶縁・断熱層
 8a 下層
 8b 上層（溶射皮膜）
 9a, 9b 電極
 11 バッテリ
 12 高周波発生手段
 13 温度検出端子
 14 通電制御手段
 18, 36, 37 通電層
 10 19 触媒層
 20 断熱層
 27 非誘導加熱型モノリス触媒

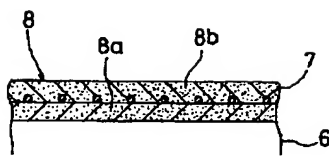
【図1】



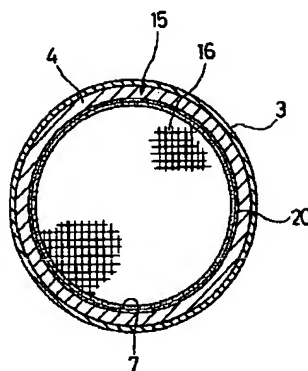
【図2】



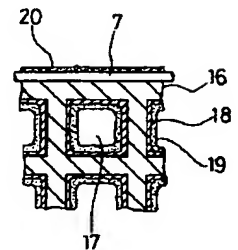
【図3】



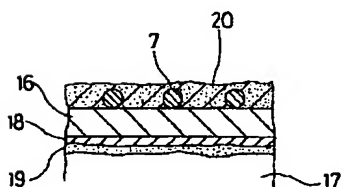
【図4】



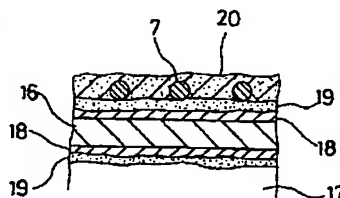
【図5】



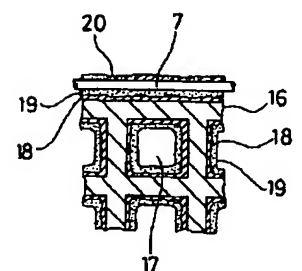
【図6】



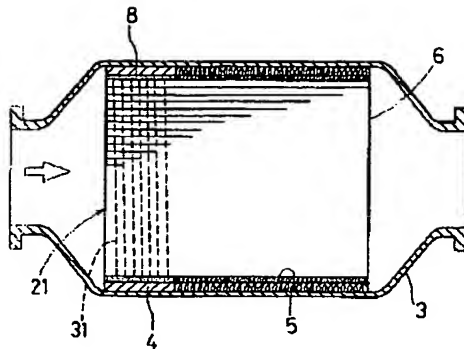
【図8】



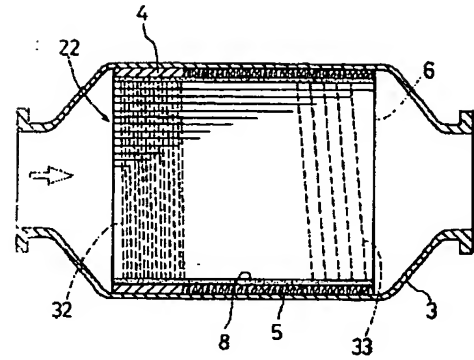
【図7】



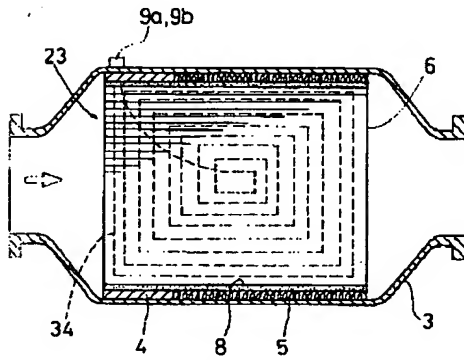
【図9】



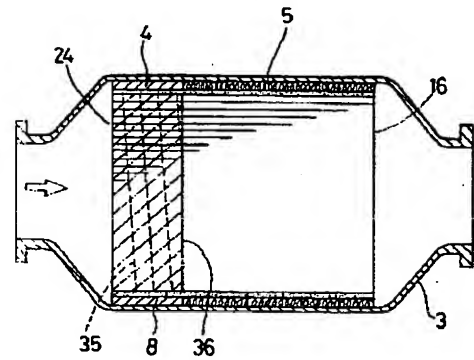
【図10】



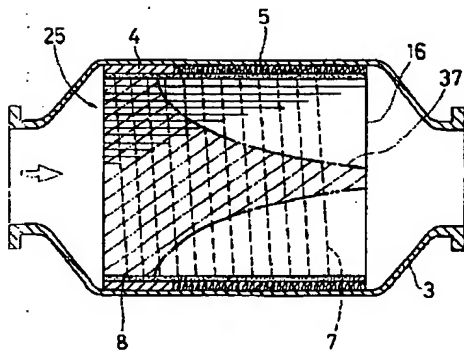
【図11】



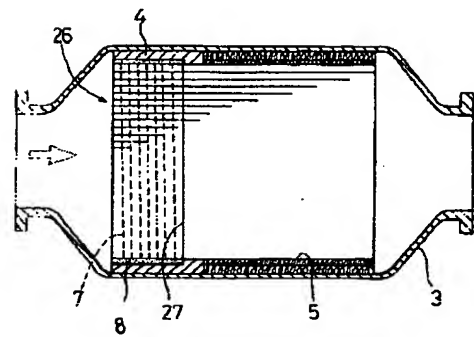
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 福井 勲
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1 株式
会社島津製作所三条工場内

(72)発明者 村上 浩
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 田中 哲洋
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.